

75 aniversario

75 anniversary

LITOTRICIA EXTRACORPOREA: EXPERIENCIA INICIAL CON EL HT-2000 LITHOTRIPTER

EXTRACORPOREAL SHOCK WAVE LITHOTRIPSY: INITIAL EXPERIENCE WITH THE HT-2000 LITHOTRIPTER

Dres. Molina, P. E.; Hernández, A.; Ares, J.; Nazar, E.; Espada, J.; Nolzco, A.; Vallone, C.; Rozanec, J.; Speranza, J. C.

RESUMEN: Se comunican los 100 primeros casos de pacientes con litiasis de las vías urinarias tratados con el litotriptor HT-2000 Lithotripter con generador electrohidráulico y focalizador fluoroscópico, en el Sector de Litotricia Extracorpórea del Servicio de Urología del Hospital Británico de Buenos Aires, entre los meses de noviembre de 1996 y febrero de 1998. Se evalúan las características de las litiasis en lo que respecta a ubicación, tamaño y densidad radiológica, el número, la duración y demás datos de las sesiones de litotricia. Los 100 casos incluyeron 46 litiasis piélicas, 17 litiasis calicilares y 37 litiasis ureterales. El tamaño de las litiasis fue menor a 1 cm de diámetro máximo en 54 casos, entre 1,1 y 2 cm en 34 casos, y mayor a 2 cm en 11 casos. Todos ellos tuvieron seguimiento posterior. La tasa de resultados positivos fue del 86%, con 77 pacientes sin evidencia de litiasis residual, 9 con litiasis residual y 14 casos con resultado negativo. El porcentaje de fragmentación obtenido con el litotriptor HT-2000 Lithotripter se equipara con los resultados publicados en la literatura.

(Rev. Arg. de Urol., Vol. 64, Nº 1, Pág. 47, 1999)

Palabras clave: Cálculos urinarios; Litotricia extracorpórea.

SUMMARY: We report the first 100 patients with urinary stones treated with the HT-2000 Lithotripter between November 1996 and February 1998, an electrohydraulic generator with fluoroscopic imaging at the Stone Center of the British Hospital. Stone size, location and radiologic density was taken into consideration. The number, intensity, duration and complications of the shock wave treatment were also considered. We included 46 pelvic, 17 calyceal and 37 ureteral stones. In 54 cases the stone was smaller than one centimeter in its maximum diameter, between 1,1 and 2 centimeters in 34 cases, and bigger than 2 centimeters in 11 cases. Stone fragmentation was seen in 86% of the treated patients; 77 patients had no evidence of stone fragments after treatment, 9 patients had residual stone and 14 patients had a negative result. The fragmentation rate of the HT-2000 Lithotripter is similar to the results of other lithotripters reported in the literature.

(Rev. Arg. de Urol. Vol. 64, Nº 1, Pag. 47, 1999)

Key words: Urinary lithiasis; Extracorporeal shock wave lithotripsy.

Servicio de Urología, Hospital Británico
Perdriel 74, (1280) Buenos Aires, Argentina
Tel. 4304-2051/1081

SAU

INTRODUCCION

La introducción de la litotricia extracorpórea por onda de choque en el tratamiento de las litiasis urinarias es un avance tecnológico importante de este siglo. En 1980 *Chaussy y asociados* informan sobre el primer tratamiento exitoso con litotricia extracorpórea, y en 1982 la primera serie exitosa de 72 pacientes tratados con el equipo *Dornier Human Model 3 (HM-3)*. Hacia fines de 1984 la *Food and Drug Administration (FDA)* de los Estados Unidos aprueba dicho equipo para el tratamiento de las litiasis urinarias. El primer litotriptor se instala en Argentina aproximadamente en la misma fecha, siendo varios los centros médicos que disponen de dicha modalidad terapéutica en la actualidad.

La litotricia extracorpórea debe ser considerada como el procedimiento de elección para el tratamiento de cálculos renales menores de 2 cm de diámetro y para la mayoría de los cálculos ureterales no impactados. Bajo dichas circunstancias el porcentaje libre de litiasis en los pacientes tratados se aproxima al 90%. Para las litiasis renales mayores de 2 cm de diámetro o los cálculos ureterales impactados la litotricia endourológica (ultrasónica, electrohidráulica, neumática o láser) es el tratamiento de elección.

Comunicamos los cien primeros casos de litiasis de la vía urinaria tratados por el método de litotricia extracorpórea con onda de choque en el Servicio de Urología del Hospital Británico de Buenos Aires, y su seguimiento posterior.

MATERIAL Y METODOS

Entre noviembre de 1996 y febrero de 1998 fueron tratados 110 pacientes con el litotriptor HT-2000 Lithotripter*. Presentaban 115 litiasis de las vías urinarias. Se logró un seguimiento posterior al tratamien-

* HT-2000 Lithotripter: Healthec 1996. Telebrix: Lab. Temis Lostaló. Dornier HM3: Dornier Medical Systems, Inc., Marietta, Georgia.

El modelo HT-2000 Lithotripter está compuesto por una camilla articulada eléctrica de tratamiento que tiene incorporado un sistema de localización fluoroscópica. Este último incluye un brazo en "c" con sistema de angulación. Se adiciona un intensificador de imagen con el correspondiente monitor. El sistema hidráulico consta de una bolsa que permite el tratamiento sin inmersión. El generador de onda de choque utiliza un circuito de descarga con pulsos, una línea de transmisión, un electrodo descartable, un reflector semielipsoidal y la bolsa de agua como componentes. El voltaje de trabajo varía de 8 a 16 Kv. El operador cuenta con un gabinete de control que opera el sistema (fluoroscópico y de choque) y puede controlar al paciente a través de una ventana vidriada.

to en 100 casos, que son los incluidos en el presente estudio.

La edad promedio de los pacientes fue de 48,5 años, con un rango de 21 a 80 años.

Hubo un total de 54 pacientes masculinos, con un promedio de edad de 49 años, y un total de 46 pacientes de sexo femenino, con un promedio de edad de 47 años.

Los estudios previos al tratamiento fueron urograma excretor y/o ecografía renal y vesical más radiografía simple del árbol urinario en todos los casos, así como un estudio prequirúrgico que incluyó hemograma completo, uremia, coagulograma, electrocardiograma con riesgo quirúrgico y cultivo de orina.

En los pacientes con cultivos de orina positivos se instituyó antibioticoterapia terapéutica al menos 24 horas previo al tratamiento. No se realizó preparación intestinal alguna ni se requirió ayuno previo para realizar las sesiones de litotricia extracorpórea, con excepción de los 3 casos en los que se utilizó una sedación anestésica.

En las litiasis radiolúcidas se administró "Telebrix 38" 30 minutos previo al tratamiento, 20 cc por vía endovenosa, para su ubicación radioscópica.

Se conformó una ficha de tratamiento para cada paciente que incluyó datos de tamaño, ubicación, forma y densidad radiológica del lito, presencia de hidronefrosis, datos del número de golpes, Kv, número de sesiones, utilización de catéteres ureterales, uso de anestesia o analgésicos en las sesiones de litotricia, complicaciones y resultados obtenidos.

El tratamiento se realizó en forma ambulatoria en todos los casos.

Se utilizó profilaxis antibiótica con norfloxacin 400 mg cada 12 horas durante los 3 primeros días posteriores a cada sesión, y se indicaron antiespasmódicos en forma reglada y analgésicos según dolor luego de cada tratamiento.

Los estudios radiológicos posteriores a los tratamientos fueron una radiografía del árbol urinario a los 7 días de las sesiones y luego una ecografía renal bilateral y vesical y/o urograma excretor en todos los casos, generalmente a la tercera semana del procedimiento.

Los pacientes que presentaron calles ureterales litiasicas posteriores al tratamiento fueron evaluados con radiografías y/o ecografías hasta su resolución.

Se consideró el resultado del tratamiento como positivo cuando los controles indicaron la ausencia de la litiasis o la presencia de un lito residual de 0,4 cm de diámetro máximo o menor, no obstructivo. El tratamiento fue considerado como positivo con residuo litiásico cuando el lito residual fue igual o mayor a 0,5 cm de diámetro máximo. El resultado fue negativo cuando los estudios posteriores al tratamiento no evidenciaron cambios en la litiasis⁽²⁾.

El equipo de litotricia extracorpórea HT-2000 Lithotripter funciona con un sistema de radioscopia

único montado en brazo con posibilidad de angulación para focalización litíásica. Opera sobre una mesa móvil que sirve para examinación urológica y para tratamiento. Utiliza una bujía descartable que se enrosca en el centro de un disco cóncavo de aproximadamente 20 cm de diámetro, al cual se le adosa un balón hídrico que contacta con el paciente. La bujía genera un arco voltaico que se traduce en una onda expansiva que es focalizada por el disco a 15 cm por encima del centro del mismo. El foco de la onda de choque es coordinado con la litiasis visualizada por radioscopia. El procedimiento no requiere inmersión en agua del paciente ni anestesia general. La potencia del generador eléctrico varía entre 9 y 16 Kv.

La mayoría de los pacientes se trató en decúbito dorsal, y la posición ventral se dejó sólo para casos de intolerancia de la posición anterior o litiasis ureterales distales en ventana ósea pélvica.

El número de ondas de choque varió entre 2.000 y 6.000 golpes, dependiendo de la litiasis a tratar, y el voltaje del tratamiento fue entre 10 y 15,5 Kv, siendo progresivamente incrementado durante cada sesión según la tolerancia del paciente. Se evaluó la necesidad del uso de analgésicos o benzodiazepinas durante los tratamientos, así como el empleo de sedación anestésica en los casos que así lo requirieron.

Las litiasis de las vías urinarias tratadas por litotricia extracorpórea fueron divididas en grupos según tamaño y localización. Para realizar la división por tamaño se tomó en cuenta el diámetro máximo del lito. La división por ubicación incluyó los litos que se encuentran en pelvis renal, cálices superior y medio, cáliz inferior, uréter proximal, uréter medio y uréter distal.

RESULTADOS

Fueron tratados 54 pacientes con litiasis menores o iguales a 1 cm de diámetro máximo, 35 pacientes con litos entre 1,1 y 2 cm, y 11 pacientes con litiasis mayores a 2 cm de diámetro máximo. La distribución por localización fue de 46 litiasis piélicas, 7 litiasis

calicilares superiores y medias, 10 litiasis calicilares inferiores, 12 litiasis ureterales superiores, 9 litiasis ureterales medias, y 16 litiasis ureterales distales.

Del total de pacientes se obtuvieron los siguientes resultados:

- 77 casos con resultado positivo (77%).
- 9 casos con resultado positivo con residuo (9%).
- 14 casos con resultado negativo (14%).

Se realizó un total de 142 sesiones, lo que hace un promedio de 1,42 sesión por litiasis. El promedio de ondas de choque o golpes por sesión fue de 3.706.

Las litiasis tratadas menores o iguales a 1 cm de diámetro máximo fueron un total de 54, las que requirieron un total de 69 sesiones, lo que hace un promedio de 1,27 sesión por litiasis, con un promedio de 3.477 golpes por sesión. El resultado del tratamiento fue positivo en 46 casos (85,18%), positivo con residuo en 2 casos (3,70%) y negativo en 6 casos (11,11%).

Los 2 casos de resultado positivo con residuo se hallan bajo control, asintomáticos, con un lito residual de 0,5 cm de diámetro cada uno. De los 6 casos de resultado negativo, 3 no concurren a consultas posteriores a las del seguimiento inicial, y en otros 3 se realizó litotricia endourológica.

Las litiasis tratadas con diámetro máximo entre 1,1 y 2 cm fueron 35, las que requirieron un total de 54 sesiones (1,54 sesión por litiasis), con un promedio de 3.731 golpes por sesión. El resultado del tratamiento fue positivo en 27 casos (77,14%), positivo con residuo en 2 casos (5,71%) y negativo en 6 casos (17,14%).

Entre los 2 casos con resultado positivo con residuo, uno no concurre a consultas posteriores, y otro requirió litotricia endourológica. Dentro de los 6 casos con resultado negativo, 4 no concurren a consultas posteriores a las del seguimiento inicial, en uno se efectuó litotricia endourológica, y en otro nefrolitotricia percutánea.

Los litos tratados con diámetro máximo superior a 2 cm fueron 11, con 19 sesiones (1,73 sesión por litiasis), y con 4.463 golpes promedio por sesión. El resultado fue positivo en 4 casos (36,36%), positivo con residuo en 5 casos (45,45%), y negativo en 2 oportunidades (18,18%) (Cuadro 1).

| | Litiasis < 1 cm diámetro máximo | Litiasis 1,1-2 cm diámetro máximo | Litiasis > 2 cm diámetro máximo |
|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Total de pacientes | 54 | 35 | 11 |
| Total de sesiones | 69 | 54 | 19 |
| Sesiones por paciente | 1,27 | 1,54 | 1,73 |
| Promedio golpes/sesión | 3.477 | 3.731 | 4.463 |
| Resultado positivo | 46 (85,18%) | 27 (77,14%) | 4 (36,36%) |
| Resultado positivo con residuo | 2 (3,70%) | 2 (5,71%) | 5 (45,45%) |
| Resultado negativo | 6 (11,11%) | 6 (17,14%) | 2 (18,18%) |

Cuadro 1

SAU

De los 5 casos con resultados positivos con residuo uno de ellos requirió litotricia endourológica posterior a la extracorpórea, 3 no concurrieron a consultas posteriores, y el paciente restante se halla aún en control para la eventualidad de realizar un nuevo tratamiento. Entre los 2 casos con resultado negativo, uno requirió nefrolitotricia percutánea y el otro no concurrió a consultas posteriores a las del seguimiento inicial.

De los 46 casos de litiasis piélicas hubo resultado positivo en 33 (71,73%), positivo con residuo en 8 (17,39%), y negativo en 5 casos (10,86%). El total de sesiones fue de 71, con un promedio de 1,54 sesión por litiasis, y con 3.648 golpes promedio por sesión. Hubo un total de 16 litiasis piélicas menores a 1 cm de diámetro máximo, 20 entre 1,1 y 2 cm, y 10 mayores a 2 cm.

Entre los 7 casos de litiasis de los cálices superior y medio hubo 6 resultados positivos (85,71%), y un resultado negativo (14,28%), con un total de 13 sesiones (1,86 por litiasis) y con un promedio de 3.377 golpes

por sesión. De los 10 casos con litiasis de cálices inferiores se registró resultado positivo en 9 (90%) y negativo en 1 (10%) con un total de 11 sesiones (1,10 sesión por litiasis), y un promedio de 3.673 golpes por sesión.

Entre los 12 litos del uréter superior tratados el resultado fue positivo en 10 (83,33%), y negativo en 2 (16,66%), con un total de 16 sesiones (1,33 sesión por litiasis), y con 4.056 golpes promedio por sesión.

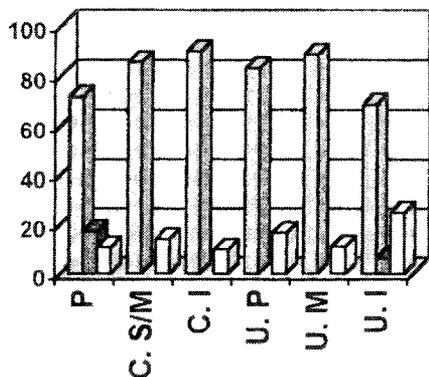
De los 9 casos de litiasis ureterales medias hubo resultado positivo en 8 (88,88%), y negativo en 1 (11,11%), con 13 sesiones (1,44 sesión por litiasis), y con 3.862 golpes promedio por sesión.

Por último, entre los 16 casos de litiasis ureterales inferiores el tratamiento tuvo resultado positivo en 11 (68,75%), positivo con residuo en 1 (6,25%), y negativo en 4 casos (25%). Se realizaron 18 sesiones (1,12 por paciente), con un promedio de 3.486 golpes por sesión (Cuadro 2).

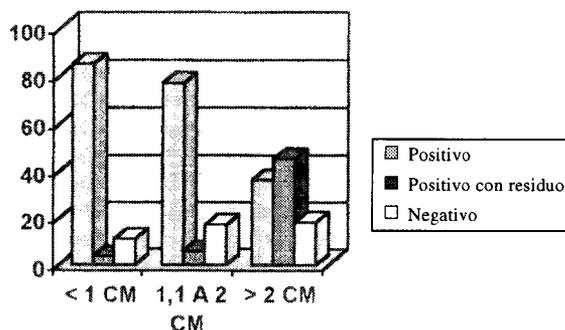
| | Litiasis piélicas | Lit. cálices sup./med. | Lit. cáliz inferior | Lit. uréter superior | Lit. uréter medio | Lit. uréter inferior |
|--------------------------------|-------------------|------------------------|---------------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| Total pacientes | 46 | 7 | 10 | 12 | 9 | 16 |
| Total sesiones | 71 | 13 | 11 | 16 | 13 | 18 |
| Promedio sesiones/paciente | 1,54 | 1,86 | 1,10 | 1,33 | 1,44 | 1,12 |
| Promedio golpes/sesión | 3.648 | 3.377 | 3.673 | 4.056 | 3.862 | 3.486 |
| Resultado positivo | 33 (71,73%) | 6 (85,71%) | 9 (90%) | 10 (83,33%) | 8 (88,88%) | 11 (68,75%) |
| Resultado positivo con residuo | 8 (17,39%) | | | | | 1 (6,25%) |
| Resultado negativo | 5 (10,86%) | 1 (14,28%) | 1 (10%) | 2 (16,66%) | 1 (11,11%) | 4 (25%) |

Cuadro 2

Resultados según localización



Resultados según tamaño



P: piélicas; C S/M: cáliz superior y medio; CI: cáliz inferior; UP: uréter proximal; UM: uréter medio; UI: uréter inferior.

Un total de 41 pacientes con litiasis que provocaban diferentes grados de obstrucción de las vías urinarias fueron tratados *in situ* (sin colocación de catéter ureteral), con 32 resultados positivos, 3 positivos con residuo, y 6 negativos.

Un catéter de tipo doble J fue colocado en 11 oportunidades, entre las cuales 7 fueron previo al tratamiento, y las 4 restantes en el intervalo entre 2 sesiones. El catéter se colocó por litiasis con obstrucción completa de la vía urinaria en 6 casos, con 3 resultados positivos y 3 negativos; por estenosis parcial de la unión pieloureteral en 1 caso con resultado positivo; y por tratamiento *in situ* negativos en 4 casos, 3 de los cuales tuvieron respuesta positiva a una nueva sesión luego de su colocación.

Se presentaron 6 calles ureterales obstructivas, de las cuales un fragmento litiásico requirió litotricia extracorpórea, y 5 litiasis necesitaron litotricia endourológica.

Fueron tratadas un total de 6 litiasis radiolúcidas, con 3 resultado positivo (2 litiasis piélicas y 1 ureteral superior menores a 1 cm de diámetro), 2 con resultado positivo con residuo (1 lito piélico y 1 lito ureteral inferiores mayores a 2 cm), y 1 resultado negativo (litiasis piélica mayor a 2 cm).

Del total de los pacientes tratados, 22 (22%) necesitaron el uso de analgésicos y/o benzodiazepinas. En 2 casos pese a la administración de estos fármacos el procedimiento debió ser suspendido por intolerancia, realizándose con posterioridad uno de ellos con sedación anestésica. Un total de 3 pacientes (3%) requirieron sedación anestésica para las sesiones de litotricia extracorpórea.

Dentro de las complicaciones relacionadas con el tratamiento, la hematuria estuvo presente en casi todos los casos, siendo generalmente leve y autolimitada, y en ningún caso obligó a la internación del paciente. Dos pacientes presentaron cólico renal que requirió la internación por 24 horas para realizar tratamiento analgésico por vía parenteral.

Se objetivó un hematoma subcapsular en un paciente de sexo femenino de 52 años, el cual fue tratado por un lito en cáliz superior izquierdo de 1 cm de diámetro, habiéndose realizado una sesión de 4.000 golpes entre 10,5 y 15 Kv. El paciente concurre al hospital a las 72 horas posteriores al tratamiento con dolor lumbar izquierdo sin descompensación hemodinámica, y un hematoma subcapsular fue diagnosticado por ecografía y confirmado por tomografía axial computada abdominal. La conducta adoptada fue expectante, y el hematoma resolvió espontáneamente a los 60 días posteriores al tratamiento sin secuelas evidentes.

No se halló otra complicación inherente a los tratamientos realizados.

DISCUSION

La observación de las aplicaciones clínicas del lito-

triptor HT-2000 Lithotripter muestra las ventajas del método de tratamiento: no se requiere anestesia en el 97% de los casos, el tratamiento se realiza en forma ambulatoria y los pacientes se reintegran a su actividad laboral luego de la sesión, los requerimientos de analgésicos durante y después del procedimiento son mínimos, la morbilidad es muy baja, y la performance de la máquina es estable luego de haberse superado la curva de aprendizaje y conocimiento de la misma.

Las tasas de efectividad de los procedimientos terapéuticos son comparables a las publicadas actualmente. *Cass y col.* elaboran un extenso informe comparando litotriptores de primera y segunda generación sobre 13.864 pacientes con tasas de resultados positivos del 69,5 al 72,1% para litiasis únicas renales, y del 81,5 al 83,2% para litiasis ureterales, la hospitalización por dolor fue del 0,36 al 0,45%, y la tasa de complicaciones del 0,11 al 0,16%. Otros autores publican cifras similares de éxito. Nuestros resultados no presentan diferencias significativas con dichas publicaciones^(1,3-5,13).

Las tasas de resultados positivos en el tratamiento de litiasis ureterales varían en un rango del 68 al 100%, según los diferentes trabajos. *Kim y col.* presentan 369 pacientes con litiasis ureterales tratados con el litotriptor de Siemens de segunda generación, con 64,81 y 88% de resultados positivos luego de la primera, segunda y tercera sesión respectivamente. Asimismo, *Leblanc y col.* muestra sobre 88 pacientes con litiasis ureterales distales una reducción de la efectividad al 58% de la litotricia extracorpórea, sobre todo marcada para litos superiores a los 6 mm de diámetro. Nosotros encontramos una disminución en el porcentaje de tratamientos con resultado satisfactorio en las litiasis ureterales distales al 68,75% contra 83,33% y 88,88% para litos del uréter superior y medio respectivamente^(6-8,12).

Numerosos trabajos han comunicado la misma incidencia de infecciones urinarias luego de los tratamientos con o sin el uso de antibioticoterapia. Luego de iniciarnos realizando 3 días de profilaxis antibiótica posteriores a las sesiones, en los últimos casos hemos utilizado una monodosis de norfloxacin 400 mg periprocedimiento, sin obtener hasta el momento resultados definitivos.

Evaluando retrospectivamente el manejo de las litiasis ureterales cabe mencionar la tendencia en los últimos casos a la realización de tratamientos *in situ* con similares resultados a los obtenidos con el uso de catéteres ureterales colocados previo a las sesiones de litotricia extracorpórea.

Otro aspecto a detallar es la menor cantidad de golpes por sesión. Hemos tratado pacientes con litiasis piélicas mayores a 25 mm de diámetro, realizando dos o tres extensas sesiones de hasta 6.000 golpes cada una. En la actualidad estos pacientes son candidatos a nefrolitotricia percutánea, y sólo se usa la litotricia extracorpórea para tratar litiasis residuales a dicha cirugía.

La frecuencia de aparición de los hematomas sub-

capsulares luego de los tratamientos de litotricia fue evaluada por *Kostakopoulos y col.* sobre 4.247 pacientes, con un porcentaje de aparición del 0,54%, mientras que nosotros diagnosticamos un caso en el seguimiento realizado a los 100 pacientes⁽⁹⁻¹¹⁾.

DISCUSION

Desde 1996 hemos incorporado a nuestro Servicio el HT-2000 Lithotripter. Este ha demostrado tener una alta tasa de fragmentación y baja morbilidad. El procedimiento es realizado en forma ambulatoria y sin la necesidad de anestesia general.

La optimización del foco litiásico incorporando equipos de radioscopia digital de alta resolución con *software* de focalización automáticos y continuos durante todo el tratamiento mejora indudablemente el rendimiento del litotriptor y disminuye la cantidad de golpes requeridos para fragmentar la litiasis⁽¹⁴⁾.

Es importante considerar también la distribución de pacientes litiásicos en relación con los litotriptores ya instalados. La amortización de equipos excesivamente costosos puede ser difícil si consideramos la reducción de los honorarios por procedimiento en los últimos 10 años. El equipo instalado en nuestro hospital cumple las necesidades del mismo en forma satisfactoria. El tiempo y un mayor número de casos tratados nos permitirán llegar a una conclusión más objetiva.

BIBLIOGRAFIA

1. Cass, A. S.: Comparison of first generation (Dornier HM3) and second generation (Medstone STS) lithotriptors: treatment results with 13,864 renal and ureteral calculi. *J. Urol.*, 153: 588, 1995.
2. Zanetti, G.; Seveso, M.; Montanari, A.; Guarneri, A.; Del Nero, A.; Nespoli, R. y Trinchieri, A.: Renal stone fragments following shock wave lithotripsy. *J. Urol.*, 158: 352, 1997.
3. Kostakopoulos, A.; Stavropoulos, N.; Louras, G.; Deliveliotis, C. y Dimopoulos, C.: Experience in 3,500 patients

- with urinary stones treated with the dornier HM-4 bath-free lithotripter. *Int. Urol. Nephrol.*, 29 (2): 147, 1997.
4. Geist, E.; Schmidt, A.; Volz, C. y Eisenberger, F.: The Dornier-Lithotripter U30. First clinical experience. *Arch. Esp. Urol.*, 49 (4): 437, 1996.
5. Chen, R. y Stroom, S.: Extracorporeal shock wave lithotripsy for lower pole calculi: long-term radiographic and clinical outcome. *J. Urol.*, 156: 1572, 1996.
6. Nayada, S.; Pearle, M.; Soble, J.; Gardner, S.; McClennan, B. y Clayman, R.: Extracorporeal shock-wave lithotripsy of middle ureteral stones: are ureteral stents necessary? *Urology*, 46 (5): 649, 1995.
7. Kim, H.; Lee, J.; Park, M.; Lee, S. y Kim, S.: In situ extracorporeal shock-wave lithotripsy for ureteral calculi: investigation of factors influencing stone fragmentation and appropriate number of sessions for changing treatment modality. *J. Endourol.*, 10 (6): 501, 1996.
8. Leblanc, B.; Paquin, J.; Valiquette, L.; Perreault, J.; Faucher, R.; Mauffete, F. y Benard, F.: Ureterscopy versus in situ extracorporeal shock-wave lithotripsy in the treatment of calculi of the distal ureter. *Prog. Urol.*, 6 (4): 535, 1996.
9. Kostakopoulos, A.; Stavropoulos, N.; Macrychoritis, C.; Deliveliotis, C.; Antonopoulos, K. y Picramenon, D.: Subcapsular hematoma due to ESWL: risk factors. A study of 4,247 patients. *Urol. Int.*, 55 (1): 21, 1995.
10. Lipski, B.; Miller, J.; Rigaud, G.; Stack, G. y Marsh, C.: Acute renal failure from a subcapsular hematoma in a solitary kidney: an unusual complication of extracorporeal shock wave lithotripsy. *J. Urol.*, 157: 2245, 1997.
11. Krishnamurthi, V. y Stroom, S.: Long-term radiographic and functional outcome of extracorporeal shock wave lithotripsy induced perirrenal hematomas. *J. Urol.*, 154: 673, 1995.
12. Grasso, M.; Loisesides, P.; Beaghter, M. y Bagley, D.: The case for primary endoscopic management of upper urinary tract calculi: A critical review of 121 extracorporeal shock-wave lithotripsy failures. *Urology*, 45 (3): 363, 1995.
13. Kim, S. y Moon, Y.: Experience with EDAP LT02 extracorporeal shock-wave lithotripsy in 1,363 patients: comparison with results of LT01 in 1,586 patients. *J. Endourol.*, 11 (2): 103, 1997.
14. Orkisz, M.; Farchtchian, D. y Saighi, D.: Image renal stone tracking to improve efficacy in extracorporeal lithotripsy. *J. Urol.*, 160: 1237, 1998.